

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

DA
12 Patentschrift
10 DE 43 42 398 C 1

61 Int. Cl.º:
F 16 K 39/02
F 16 K 31/08
F 02 M 51/00

21 Aktenzeichen: P 43 42 398.1-12
22 Anmeldetag: 13. 12. 93
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 4. 95

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:

Augustin, Ulrich, Dr., 71394 Kernen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 32 553 A1

54 Druckausgeglichenes Magnetventil

57 Die Erfindung betrifft ein druckausgeglichenes Magnetventil zur Steuerung des Durchgangs einer Verbindungsleitung zwischen einer mit einer Kraftstoffeinspritzdüse verbundenen Hochdruckseite und einer Niederdruckseite, insbesondere zwischen einem Pumpenarbeitsraum einer Kraftstoffeinspritzpumpe und einem Niederdruckraum, mit einem einen Leitungsabschnitt einer hochdruckseitigen Zulaufleitung aufweisenden mehrteiligen Ventilgehäuse mit stufenförmiger Führungsbohrung, in der als Ventilschließglied ein einen Flachanker aufweisender stufenförmiger Steuerschieber von einem Elektromagneten gegen die Kraft einer Rückstellfeder verschiebbar ist, mit einer Kreuzbohrung im Steuerschieber, dessen durchmessermäßig unterschiedlich große Schieberteile in entsprechend angepaßte Stufenbohrungsteilen der Führungsbohrung geführt sind, wobei die Stimsseite des vergrößerten und die Axialbohrung enthaltenen Schieberteiles gemeinsam mit der ebenen Anlagefläche eines Gehäuseteiles, in den ein hochdruckseitiger Leitungsabschnitt koaxial zur Axialbohrung verläuft, einen Ventilschließabschnitt bildet, und daß von Übergängen zwischen beiden Schieberteilen und Stufenbohrungsteilen gebildete Druckschultern einen Ringraum begrenzen, in den die Querbohrung mündet.

DE 43 42 398 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein druckausgeglichenes Magnetventil zur Steuerung des Durchgangs einer Verbindungsleitung zwischen einer Hochdruckseite und einer Niederdruckseite, nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Magnetventile dieser Art sind vorzugsweise für den Einsatz bei Brennkraftmaschinen mit hohen Drehzahlen und mit hochbelastbaren Hochdruckverbindungen zwischen Kraftstoffeinspritzpumpen und Einspritzdüsen bestimmt. Mit diesen Magnetventilen sind äußerst schnelle Schaltvorgänge mit minimal aufzubringender Energie durchführbar.

Aus der DE 37 32 553 A1 ist ein derartiges Magnetventil bekannt, bei dem in einer stufenförmigen Führungsbohrung in einem mehrteiligen Ventilgehäuse ein stufenförmiger Steuerschieber verschiebbar ist. Der Steuerschieber ist mit einer ringförmigen Ausnehmung zwischen den durchmessermäßig unterschiedlich großen Schieberteilen versehen, wobei der vergrößerte Schieberteil eine kegelförmige axiale Begrenzung der Ausnehmung zur Bildung einer Dichtkante aufweist. Oberhalb der Dichtkante mündet radial eine Hochdruckleitung in einen Ringraum, der nur in Öffnungsstellung des Steuerschiebers mit einer radial in eine ringförmige Ausnehmung mündende Niederdruckleitung verbunden ist. Ferner ist in den hohlausgeführten Steuerschieber eine Betätigungsstange eingeschraubt, an deren freien Enden ein Flachanker befestigt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Magnetventil mit Druckausgleich im Hinblick auf den Fertigungs- und Kostenaufwand zu minimieren ohne Beeinträchtigung eines sicheren Ventilsitzes trotz hoher Drücke.

Zur Lösung der Aufgabe dienen die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen konnte der Bauaufwand des Magnetventiles verringert werden, insbesondere durch die Anwendung einfachster Mittel für den Druckausgleich, der durch die Anordnung eines besonderen Ringraumes zwischen dem Steuerschieber und der Führungsbohrung im Zusammenwirken mit der Bohrungsanordnung im Schieberteil und dem hochdruckseitigen Leitungsabschnitt ermöglicht ist. Der Flachsitz sorgt für einen zuverlässigen Dichtsitz.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung angegeben, wobei die Ausführung als 3-Wege-Flachsitz gemäß Anspruch 3 sowohl in Schließ- als auch in Öffnungsstellung völlig druckausgeglichen ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und anhand von zwei Ausführungsbeispielen im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das erfindungsgemäße Magnetventil als 2-Wege-Flachsitzventil und

Fig. 2 das Magnetventil als 3-Wege-Flachsitzventil.

Ein druckausgeglichenes Magnetventil 1, das gemäß Fig. 1 als 2-Wege-Flachsitzventil ausgebildet ist, setzt sich aus einem mehrteiligen Ventilgehäuse 2 mit darin angeordneter stufenförmiger Führungsbohrung 3, aus einem Ventilschließglied 4 mit in der Führungsbohrung 3 geführtem stufenförmigem Steuerschieber 5 und einem Elektromagneten 6 mit einem Flachanker 7 zusammen, welcher mit dem schlanken, langgestreckten Steuerschieber 5 fest verbunden ist.

Die stufenförmige Führungsbohrung 3 weist im Durchmesser unterschiedlich große Stufenbohrungstei-

le 3a, 3b, in denen entsprechend angepaßte und somit im Durchmesser ebenfalls verschieden große Schieberteile 5a, 5b des stufenförmigen Steuerschiebers 5 gegen die Kraft einer Rückstellfeder 8 verschiebbar geführt sind. Der Übergang der beiden Stufenbohrungsteile 3a, 3b ist durch eine Druckschulter 3c und der Übergang der beiden Schieberteile 5a, 5b durch eine Druckschulter 5c gebildet, wobei beide Druckschultern 3c, 5c mit Abstand voneinander liegen und somit in axialer Richtung einen Ringraum 9 begrenzen.

Der vergrößerte Schieberteil 5b enthält eine sacklochartige Axialbohrung 10, von der eine in den Ringraum 9 mündende Querbohrung 11 abzweigt.

Die Stirnseite des Schieberteiles 5b bildet gemeinsam mit einer ebenen Anlagefläche 12 des unterliegenden Ventilgehäuseteiles 13 einen hochdruckseitigen Ventilsitz 14. Im mittleren Ventilgehäuseteil 15 befindet sich eine Ausnehmung 16, die mit dem Ventilgehäuseteil 13 einen Druckentlastungsraum 17 bildet, von dem seitwärts eine Entlastungsleitung 18 wegführt.

Die Axialbohrung 10 im Schieberteil 5b ist koaxial zu einem hochdruckseitigen und durchmessermäßig gleich großen Leitungsabschnitt 19 angeordnet, von dem eine mit der Düsenrückseite einer Einspritzdüse (nicht dargestellt) verbundene Leitung 20 abzweigt.

Der vor der Abzweigung eine Drossel 21 aufweisende Leitungsabschnitt 19 steht mit einem nicht näher dargestellten Hochdruckraum einer nach dem Common-Rail-Prinzip arbeitenden Kraftstoffeinspritzanlage in Verbindung.

Um den Druckausgleich auf den Steuerschieber sicherzustellen, entspricht der in der Ventilsitzfläche liegende Öffnungsquerschnitt F1 des Leitungsabschnittes 19 dem durch die Druckschulter 5c gebildeten Ringquerschnitt F2.

Das 2-Wege-Flachsitzventil ist in Fig. 1 in Schließstellung gezeigt, in der der Steuerschieber 5 lediglich durch die Rückstellfeder 8 auf seinen Ventilsitz gedrückt wird. Für das Öffnen durch den Elektromagneten 6 reichen kleine Stellkräfte aus.

In Fig. 2 ist ein druckausgeglichenes Magnetventil 1 als 3-Wege-Flachsitzventil ausgebildet, das gegenüber der Ausführung gemäß Fig. 1 eine andere Leitungsanordnung und einen zusätzlichen vergrößerten Schieberteil 5d sowie einen vergrößerten Führungsbohrungsteil 3d aufweist.

Die Leitung 20' verläuft parallel zum hochdruckseitigen Leitungsabschnitt 19, die beide bei nicht aktiviertem Elektromagneten 6 über einen Druckraum 22 miteinander stets verbunden sind. Dieser Druckraum 22 steht über eine Verbindungsleitung, 23 mit einem weiteren Druckraum 24 in Verbindung, der den Flachanker 7 enthält, welcher mit seinem Vorsatz 25 und einer ebenen Anlagefläche 26 im oberliegenden Gehäuseteil 27 einen Ventilsitz 28 bildet.

Der sich an den Flachanker 7 anschließende vergrößerte Schieberteil 5d weist die gleiche Bohrungsanordnung und den gleichen Ringraum 9 wie der unterliegende vergrößerte Schieberteil 5b auf. Die Axialbohrung 10' durchsetzt noch den Flachanker 7 und ist direkt mit einem Entlastungskanal 29 verbunden.

In der dargestellten Lage wird der Steuerschieber 5 mit seinem Flachanker 7 durch die im unterliegenden Druckraum 17 vorgesehene Rückstellfeder 8 auf ihren Ventilsitz 28 abdichtend gedrückt. Somit ist die Hochdruckseite von der Niederdruckseite unterbrochen.

Bei aktiviertem Elektromagneten 6 hebt der Steuer-

schieber 5 von dem obenliegenden Ventilflachsitz 28 ab und verschließt gegenüberliegend den hochdruckseitigen Leitungsabschnitt 19. Die Verbindung zur Düsenrückseite ist unterbrochen, die nunmehr mit dem niederdruckseitigem Entlastungskanal 29 in Verbindung steht und die Düsenmadel zum Öffnen veranlaßt.

Somit sind auch bei diesem Magnetventil die hydraulischen Kräfte, die auf den Steuerschieber wirken, völlig druckausgeglichen.

Patentansprüche

1. Druckausgeglichenes Magnetventil zur Steuerung des Durchganges einer Verbindungsleitung zwischen einer mit einer Kraftstoffeinspritzdüse verbundenen Hochdruckseite und einer Niederdruckseite, insbesondere zwischen einem Pumpenarbeitsraum einer Kraftstoffeinspritzpumpe und einem Niederdruckraum, mit einem einen Leitungsabschnitt einer hochdruckseitigen Zulaufleitung aufweisenden mehrteiligen Ventilgehäuse mit stufenförmiger Führungsbohrung, in der als Ventilschließglied ein einen Flachanker aufweisender stufenförmiger Steuerschieber von einem Elektromagneten gegen die Kraft einer Rückstellfeder verschiebbar ist, mit einer Axialbohrung und einer diese kreuzenden Querbohrung im Steuerschieber, dessen durchmessermäßig unterschiedlich große Schieberteile in entsprechend angepaßten Stufenbohrungsteilen der Führungsbohrung geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite des vergrößerten Schieberteiles (5b), das die als Sacklochbohrung ausgebildete Axialbohrung (10) enthält, gemeinsam mit der ebenen Anlagefläche (12) eines den mit der Axialbohrung (10) zusammenwirkenden Leitungsabschnitt (19) aufweisenden Ventilgehäuseteils (13) einen hochdruckseitigen Ventilflachsitz (14) bildet, und daß von Übergängen zwischen beiden Schieberteilen (5a, 5b) und Stufenbohrungsteilen (3a, 3b) gebildete und den Druckausgleich bewirkende Druckschultern (3c, 5c) einen Ringraum (9) begrenzen, in den die Querbohrung (11) mündet.

2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (1) als 2-Wege-Flachsitzventil ausgebildet ist und der vergrößerte Schieberteil (5b) des Steuerschiebers (5) einen ringförmigen Entlastungsraum (17) begrenzt, von dem eine niederdruckseitige Entlastungsleitung (18) wegführt, die bei aktiviertem Elektromagneten (6) mit dem eine Drossel (21) aufweisenden hochdruckseitigen Leitungsabschnitt (19) und einer zur Düsenrückseite führenden Leitung (20) verbindbar ist.

3. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (1) als 3-Wege-Flachsitzventil ausgebildet ist und zusätzlich einen vergrößerten ankerseitigen Schieberteil (5d) aufweist, der ebenso wie der der Düsenrückseite zugewandte vergrößerte Schieberteil (5b) mit einer Axialbohrung (10') und einer diese kreuzenden, in einen Ringraum (9') mündenden Querbohrung (11') versehen ist, und daß die Axialbohrung den Flachanker (7) durchsetzend mit einem Entlastungskanal (29) verbindbar ist.

4. Magnetventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der der Düsenrückseite zugewandte vergrößerte Schieberteil (5b) einen ringförmigen

Hochdruckraum (22) begrenzt, von dem eine zur Düsenrückseite führende Leitung (20') wegführt, und daß eine Verbindungsleitung (23) den Hochdruckraum (22) mit einem den Flachanker (7) enthaltenden Ankerraum (24) ständig verbindet.

5. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 3, 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachanker (7) und das den Ankerraum (24) begrenzen-
ende obenliegende Gehäuseteil (27) gemeinsam den niederdruckseitigen Ventilflachsitz (28) bilden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

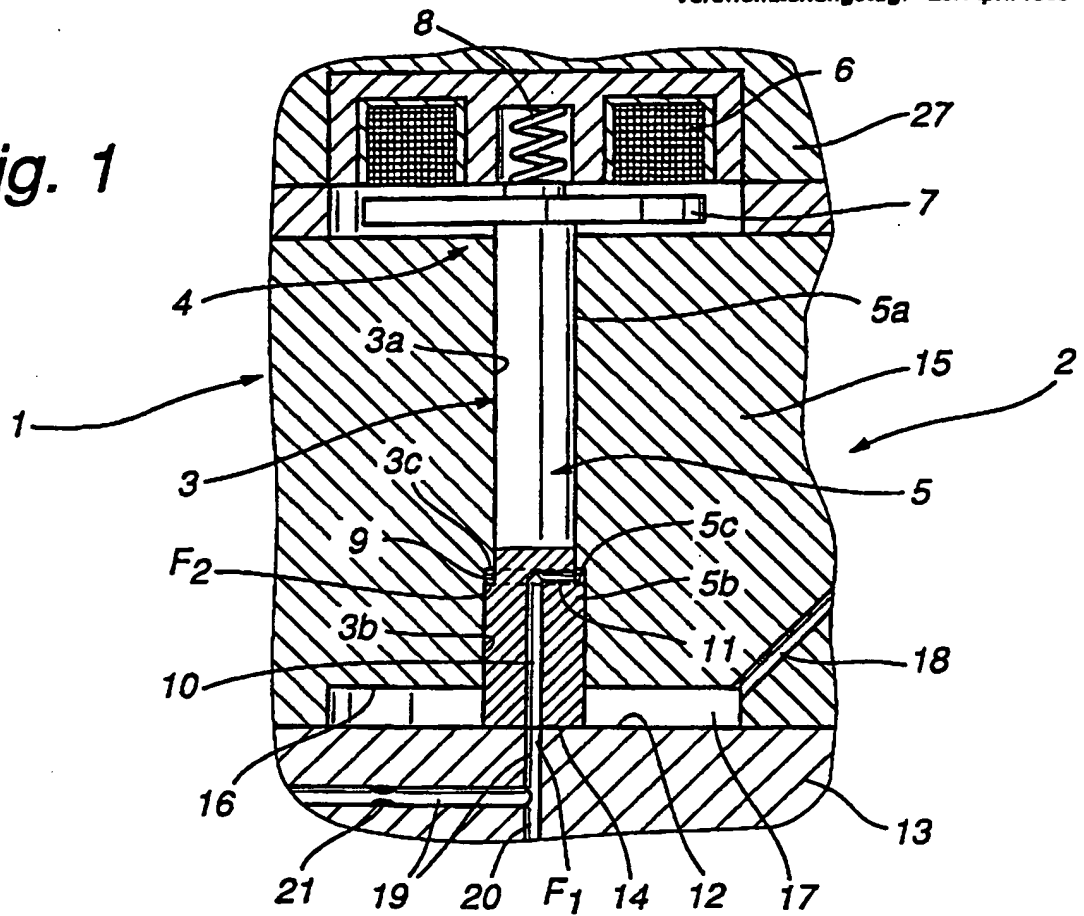


Fig. 2

